

**Metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi
terekspos cahaya, kelembapan, dan panas
dengan peralatan tipe *xenon arc***

(ASTM D4355 – 07, IDT)



© ASTM 2007– All rights reserved

© BSN 2014 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Ringkasan metode uji	2
5 Arti dan kegunaan.....	2
6 Peralatan	3
7 Pengambilan contoh uji laboratorium	3
8 Persiapan benda uji	4
9 Prosedur	5
10 Perhitungan	6
11 Pelaporan	7
12 Ketelitian dan penyimpangan	7
13 Kata kunci.....	8
Lampiran A (informatif) Contoh formulir metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe <i>Xenon Arc</i>	9
Lampiran B (informatif) Contoh hasil pengujian menggunakan metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dalam peralatan tipe <i>Xenon Arc</i>	12
Lampiran C (informatif) Pola untuk pemilihan benda uji arah mesin dan arah melintang mesin	15
Lampiran D (informatif) Garis besar pengujian deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe <i>Xenon Arc</i>	16
Gambar 1 - Pola untuk pemilihan benda uji.....	4
Gambar 2 - Penjepit tipe gulung yang siap untuk ditempatkan dalam <i>weatherometer</i>	5
Gambar 3 - Benda uji dengan penjepit tipe gulung dalam <i>weatherometer</i>	5

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang “Metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe *xenon arc*” merupakan SNI baru yang diadopsi secara identik dengan metode terjemahan dari ASTM D4355 - 07, *Standard test method for deterioration of geotextiles by exposure to light, moisture and heat in a Xenon Arc type apparatus*.

SNI ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subpanitia Teknis 91-01/S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Geoteknik Jalan, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Kementerian Pekerjaan Umum.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 10:2012 dan dibahas dalam forum rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 28 Februari 2014 di Bandung oleh Subpanitia Teknis, yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.

SNI ini disusun untuk melengkapi metode uji yang digunakan dalam pengujian geotekstil.



Pendahuluan

Standar ini menetapkan metode uji penentuan deteriorasi kuat tarik geotekstil akibat kondisi terekspos radiasi *xenon arc*, kelembapan, dan panas. Ekspos dalam metode ini dimaksudkan untuk mempercepat terjadinya perubahan sifat sehingga mencapai kondisi akhir penggunaan geotekstil.

Pengujian ini dilakukan dengan mengekspos geotekstil dalam peralatan tipe *xenon arc* selama 0 jam (benda uji kontrol), 150 jam, 300 jam, dan 500 jam. Kondisi terekspos tersebut dilakukan dalam siklus 120 menit yang terdiri atas 90 menit hanya terekspos cahaya dan kemudian diikuti dengan 30 menit terekspos cahaya dan semprotan air. Setelah setiap kondisi terekspos, dilakukan uji kuat tarik. Kuat putus rata-rata pada setiap interval waktu dibandingkan dengan kuat putus rata-rata benda uji kontrol. Cahaya yang dimaksud dalam metode uji ini adalah sinar ultraviolet.

Standar ini diperlukan untuk mengetahui kekuatan sisa geotekstil akibat terekspos oleh radiasi *xenon arc*, kelembapan, dan panas



Metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe *xenon arc*

1 Ruang lingkup

1.1 Standar ini menetapkan metode uji penentuan deteriorasi kuat tarik geotekstil akibat kondisi terekspos radiasi *xenon arc*, kelembapan, dan panas.

1.2 Peralatan ekspos cahaya dan air menggunakan sumber cahaya *xenon arc*.

1.3 Standar ini tidak mengatur hal yang berkaitan dengan keselamatan kerja. Pengguna standar ini bertanggung jawab untuk menetapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja yang tepat dan menentukan persyaratan peraturan sebelum digunakan.

2 Acuan normatif

Acuan berikut sangat diperlukan untuk penggunaan standar ini.

ASTM D123, *Terminology Relating to Textiles*

ASTM D1898, *Practice for Sampling of Plastics*

ASTM D4439, *Terminology for Geosynthetics*

ASTM D5035, *Test Method for Breaking Force and Elongation of Textile Fabrics (Strip Method)*

ASTM G113, *Terminology Relating to Natural and Artificial Weathering Tests of Nonmetallic Materials*

ASTM G141, *Guide for Addressing Variability in Exposure Testing of Nonmetallic Materials*

ASTM G151, *Practice for Exposing Nonmetallic Materials in Accelerated Test Devices that Use Laboratory Light Sources*

ASTM G155, *Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials*

ASTM E691, *Standard Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine Precision of a Test Method*.

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dalam standar ini, istilah dan definisi berikut ini digunakan.

3.1

geotekstil

material tekstil lolos air yang digunakan bersama dengan fondasi, tanah, batu, timbunan, atau berbagai material geoteknik sebagai satu kesatuan pekerjaan, struktur, atau suatu sistem

Definisi tekstil lainnya dalam standar ini mengacu pada ASTM D123, sedangkan definisi geotekstil lainnya mengacu pada ASTM D4439.

4 Ringkasan metode uji

4.1 Lima benda uji geotekstil arah mesin (*machine direction, MD*) dan lima benda uji geotekstil arah melintang mesin (*cross machine direction, CMD*) diekspos dalam peralatan tipe *xenon arc* untuk setiap waktu berikut: 0 jam (benda uji kontrol), 150 jam, 300 jam, dan 500 jam. Kondisi terekspos tersebut dilakukan dalam siklus 120 menit yang terdiri atas 90 menit hanya terekspos cahaya pada temperatur $(65 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ panel hitam tak terisolasi dengan kelembapan relatif $(50 \pm 5)\%$, dan kemudian diikuti dengan 30 menit terekspos cahaya dan semprotan air.

4.2 Setelah setiap kondisi terekspos, dilakukan uji kuat tarik cara pita potong atau cara pita tiris. Kuat putus rata-rata setiap arah (*MD* dan *CMD*) pada interval waktu 150 jam, 300 jam, dan 500 jam yang dibandingkan dengan kuat putus rata-rata setiap arah pada interval waktu 0 jam. Persentase kekuatan tertahan (sis) digambarkan terhadap lamanya waktu terekspos untuk mendapatkan kurva penurunan kekuatan benda uji pada setiap arah.

5 Arti dan kegunaan

5.1 Ekspos dalam metode ini dimaksudkan untuk mempercepat terjadinya perubahan sifat sehingga mencapai kondisi akhir penggunaan geotekstil. Perubahan sifat tersebut adalah akibat pengaruh radiasi sinar matahari, kelembapan, dan panas. Penerapan ekspos tersebut tidak dimaksudkan untuk mensimulasikan deteriorasi akibat fenomena cuaca lokal, seperti ekspos dari polusi udara, serangan organisme, dan air asin.

5.2 Hubungan antara waktu keruntuhan akibat kondisi terekspos yang dilakukan sesuai dengan metode uji ini dan umur layanan di lingkungan luar yang spesifik memerlukan penentuan faktor akselerasi, seperti dijelaskan pada ASTM G113. Faktor akselerasi bergantung dari sifat bahan (*material-dependent*) dan hanya berlaku jika didasarkan pada jumlah data yang cukup. Data tersebut mencakup data akibat kondisi terekspos di lingkungan luar dan akibat kondisi terekspos yang diakselerasi di laboratorium. Dengan demikian, hasil pengujian yang digunakan untuk menghubungkan waktu keruntuhan pada setiap kondisi terekspos dapat dianalisis dengan metode statistik.

CATATAN 1 – Contoh analisis statistik untuk menghitung faktor akselerasi menggunakan data dari beberapa kondisi terekspos di laboratorium dan kondisi terekspos di lingkungan luar dijelaskan oleh J.A. Simms. Lihat ASTM G151 untuk informasi lebih lanjut dan peringatan tambahan terkait dengan penggunaan faktor akselerasi.

5.2.1 Kurva deteriorasi yang diperoleh dengan metode uji ini dapat digunakan untuk menentukan kecenderungan deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos radiasi *xenon arc*, air, dan panas.

5.3 Perbedaan hasil dapat terjadi apabila kondisi pengoperasian pengujian divariasikan dalam batas-batas yang dapat diterima oleh metode uji ini. Hal ini dimaksudkan sebagai penilaian kualitatif terhadap adanya sinar ultraviolet dan perbandingan pengaruh sinar ultraviolet tersebut di antara produk-produk. Namun, hasil uji ini tidak memberikan simpulan perihal waktu stabilitas terhadap hubungan antara lamanya waktu dan ekspos di lingkungan luar.

CATATAN 2 - Informasi mengenai sumber variasi dan strategi untuk menetapkan variasi dalam perencanaan dan pelaksanaan serta analisis data uji akibat kondisi terekspos yang diakselerasi di laboratorium terdapat pada ASTM G141.

5.3.1 Bila pembeli dan pemasok perlu menggunakan metode uji ini untuk uji penerimaan, penyimpangan statistik antar laboratorium pembeli dan penjual harus ditentukan jika ada. Uji banding tersebut harus didasarkan pada benda uji yang diambil secara acak dari contoh uji geotekstil yang sedang dievaluasi.

5.3.2 Dalam kasus tersebut, kedua pihak minimal harus mengambil satu grup benda uji sehomogen mungkin dan berasal dari lot benda uji yang hasilnya dipermasalahkan. Benda uji tersebut kemudian harus ditetapkan secara acak dan diserahkan dalam jumlah yang sama ke setiap laboratorium untuk diuji. Hasil uji rata-rata dari kedua laboratorium harus dibandingkan dengan menggunakan *Student's t-test* untuk data berpasangan dan terhadap suatu tingkat probabilitas yang dapat diterima dan telah dipilih oleh kedua pihak sebelum pengujian dimulai. Jika penyimpangan ditemukan, penyebabnya harus ditemukan dan diperbaiki atau pembeli dan pemasok harus setuju untuk menginterpretasikan hasil pengujian berikutnya berdasarkan penyimpangan yang sudah diketahui.

6 Peralatan

6.1 Alat *xenon arc* dengan penyaring sinar, sesuai dengan ASTM G151 dan ASTM G155.

CATATAN 3 – Versi sebelumnya dari standar ini yang dirujuk ASTM G26 menjelaskan perencanaan peralatan khusus alat *xenon arc*. ASTM G26 telah diganti oleh ASTM G151. ASTM G151 memberikan kriteria kinerja untuk semua alat yang menggunakan sumber cahaya di laboratorium (dalam ruangan) dan ditambah ASTM G155, yang memberikan persyaratan untuk material nonlogam yang terekspos di dalam alat *xenon arc*.

6.1.1 Alat tersebut harus dapat membuat benda uji terekspos suatu siklus hanya cahaya, diikuti cahaya dan kelembapan oleh semprotan air.

6.2 Alat uji tarik sesuai dengan alat uji kuat tarik cara pita potong atau cara pita tiris dengan lebar benda uji 50 mm, seperti dijelaskan pada metode uji ASTM D5035.

7 Pengambilan contoh uji laboratorium

7.1 Contoh uji lot – ambillah secara acak beberapa gulungan geotekstil sesuai dengan spesifikasi material yang berlaku atau sesuai dengan perjanjian antara pembeli dan pemasok. Asumsikan gulungan geotekstil sebagai unit contoh uji laboratorium utama. Jika spesifikasi mensyaratkan pengambilan contoh uji laboratorium selama proses produksi, pilih gulungan untuk contoh uji lot pada interval waktu yang sama sepanjang periode produksi.

CATATAN 4 – Spesifikasi yang memadai atau perjanjian lain antara pembeli dan pemasok perlu memperhitungkan variabilitas antara gulungan geotekstil dan antara benda uji dari satu gulungan geotekstil sehingga memberikan suatu rencana pengambilan contoh uji laboratorium dengan risiko yang sesuai dengan produsen, risiko konsumen, tingkat kualitas yang dapat diterima, dan batasan tingkat kualitas.

7.2 Contoh uji laboratorium - ambillah contoh uji laboratorium selebar gulungan dengan panjang yang cukup sehingga persyaratan 8.1 dapat dipenuhi. Tidak diperbolehkan mengambil contoh uji laboratorium dari lapis terluar dan lapis terdalam di sekitar inti gulungan, kecuali contoh uji laboratorium yang diambil langsung di pabrik. Contoh uji laboratorium yang diambil langsung di pabrik, bagian material dari lapisan terdalam di sekitar inti dan dari lapisan terluar dapat digunakan.

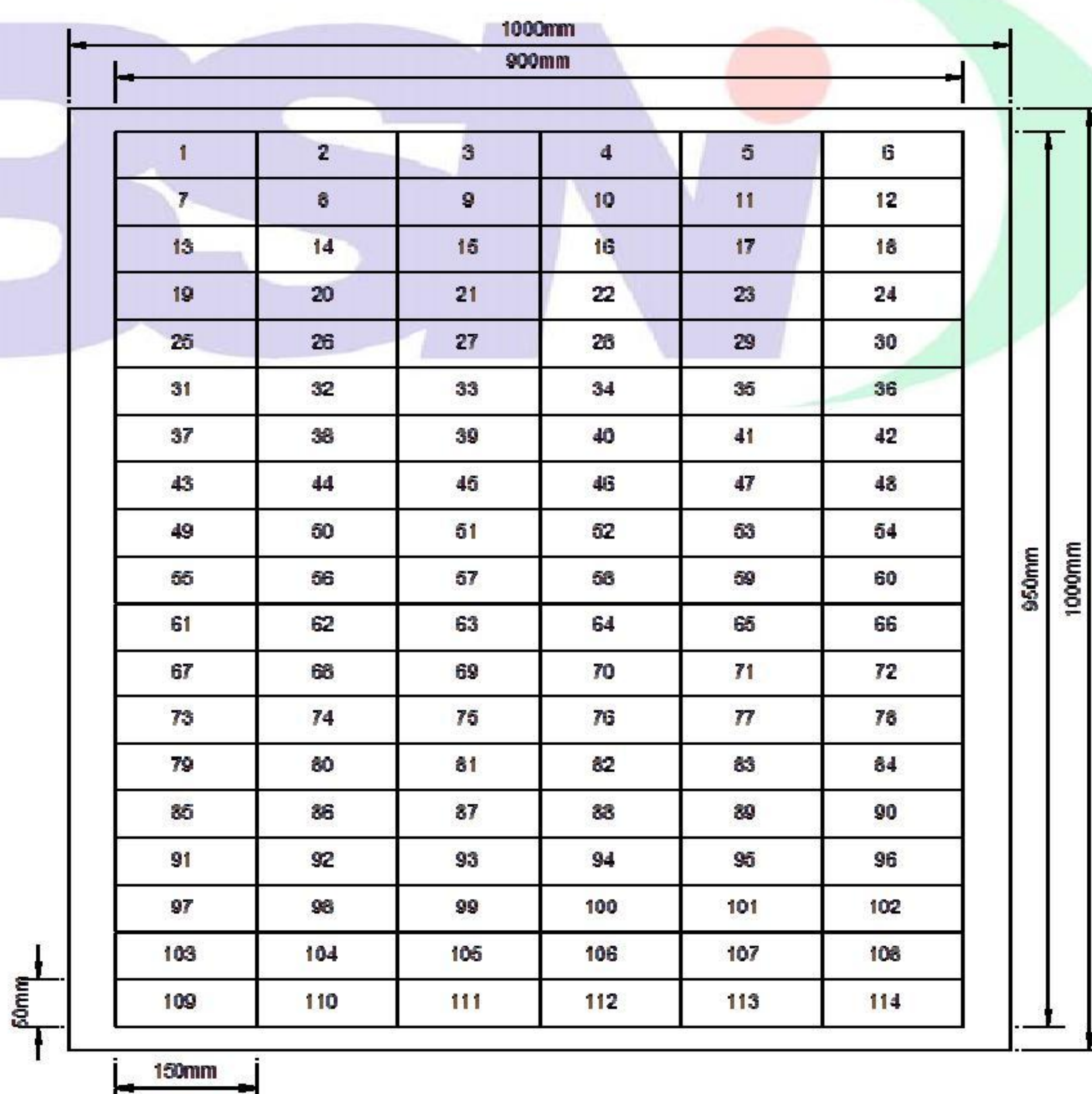
8 Persiapan benda uji

8.1 Ambillah dua bagian, masing-masing berukuran satu meter persegi dari contoh uji laboratorium. Satu bagian digunakan untuk benda uji searah mesin dan satu bagian lainnya untuk benda uji melintang mesin. Setiap bagian tidak boleh diambil dari bagian tepi lembaran geotekstil pada jarak kurang dari 1/10 lebar contoh uji laboratorium.

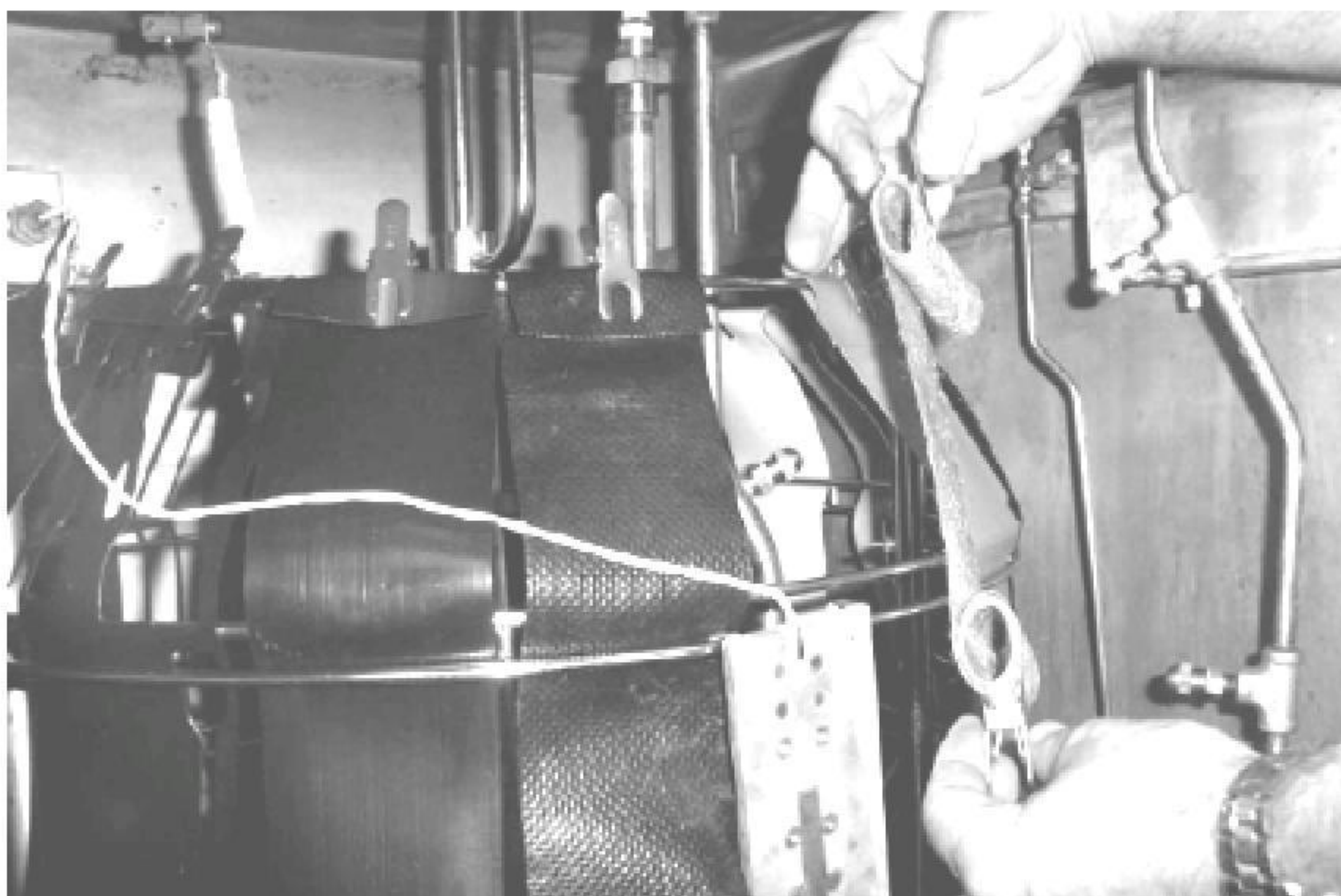
CATATAN 5 – Karena ketebalan benda uji dapat sangat mempengaruhi hasil uji, ketebalan semua benda uji yang dibuat harus berada dalam rentang $\pm 10\%$ dari dimensi ketebalan nominal. Hal ini sangat penting untuk pemeriksaan sifat-sifat mekanis.

8.2 Gunakan pola seperti diilustrasikan pada Gambar 1 untuk mengidentifikasi benda uji yang potensial untuk digunakan dalam pengujian. Benda uji dipilih secara acak dengan mengambil 20 benda uji yang berukuran 50 mm x 150 mm dari setiap bagian contoh uji laboratorium selebar satu meter persegi, seperti yang ditentukan dalam ASTM D1898.

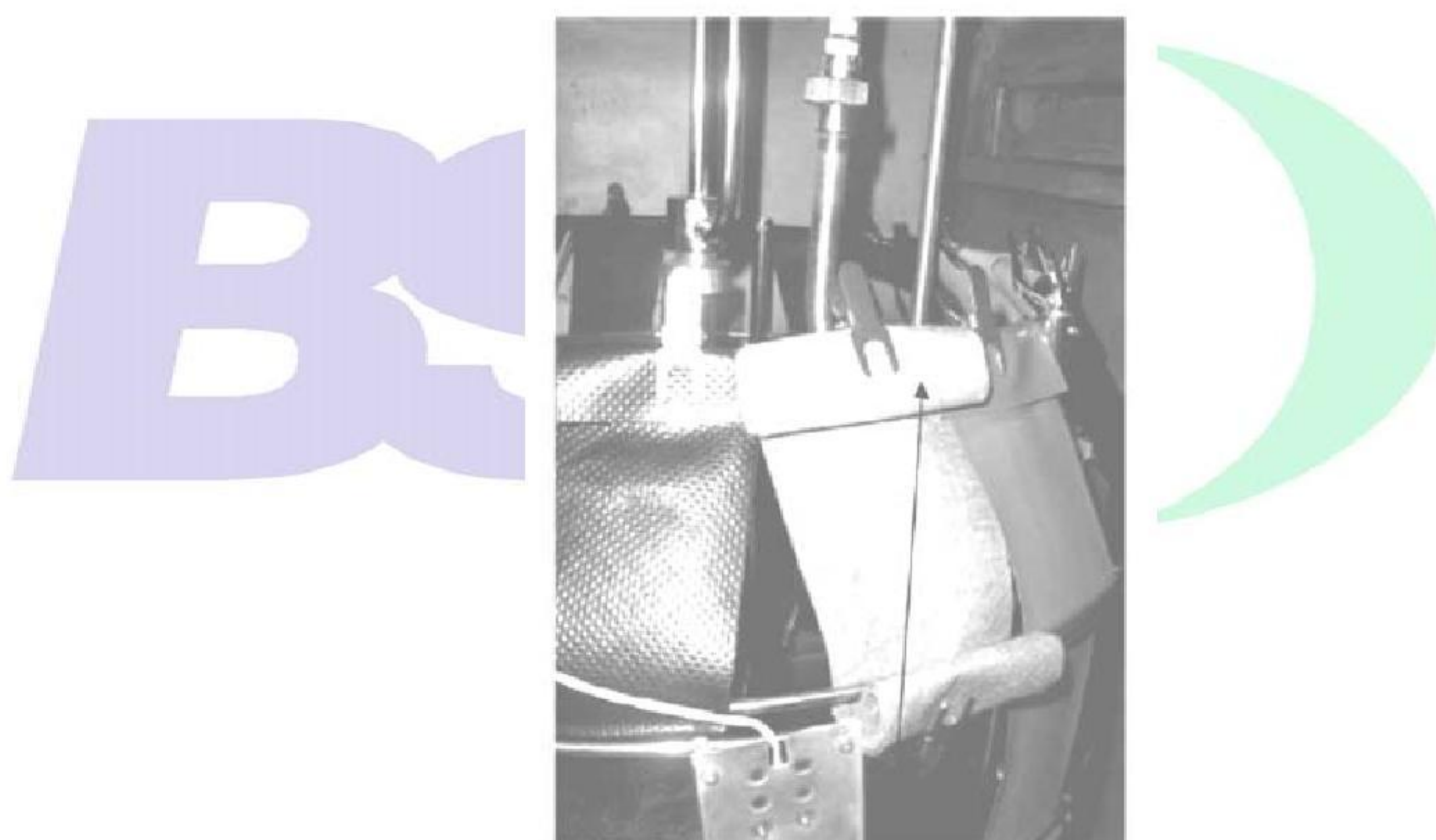
CATATAN 6 – Jika penjepit tipe gulung pada alat uji tarik digunakan untuk menjepit benda uji, benda uji harus memiliki panjang lebih dari 150 mm. Benda uji harus cukup panjang untuk memastikan penjepitan yang baik. Bagian benda uji dapat digulung untuk memudahkan penempatan di dalam *weatherometer*. Lihat Gambar 2 dan Gambar 3 untuk penempatan benda uji dalam *weatherometer*. Harap diperhatikan bahwa bagian yang digulung dari benda uji harus dilindungi dari kondisi terekspos sinar ultraviolet selama berada dalam *weatherometer*.



Gambar 1 - Pola untuk pemilihan benda uji



Gambar 2 - Penjepit tipe gulung yang siap untuk ditempatkan dalam *weatherometer*



Keterangan: Saat menempatkan benda uji untuk diuji menggunakan penjepit tipe gulung dalam *weatherometer*, bagian yang digulung pada bagian penjepit harus dilindungi dari ekspos sinar ultraviolet selama berada dalam *weatherometer* (lihat tanda panah).

Gambar 3 - Benda uji dengan penjepit tipe gulung dalam *weatherometer*

9 Prosedur

9.1 Operasikan alat uji *xenon arc* seperti dijelaskan pada ASTM G151 dan ASTM G155. Ekspos benda uji dalam siklus yang terdiri atas 90 menit hanya terekspos cahaya pada temperatur $(65 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ panel hitam tak terisolasi dan kelembapan relatif $(50 \pm 5)\%$, kemudian diikuti dengan 30 menit terekspos cahaya dan semprotan air.

CATATAN 7 – Perendaman dalam air untuk memberikan kelembapan pada benda uji pada saat kondisi terekspos cahaya merupakan salah satu metode yang dijelaskan pada ASTM G151 dan ASTM G155. Perendaman dapat menggantikan semprotan air jika terbukti setara atau jika geotekstil akan terendam air di akhir pemasangannya.

9.1.1 Kecuali ditentukan lain, pertahankan tingkat radiasi minimum pada titik kontrol untuk menghasilkan $0,35 \text{ W/m}^2 \cdot \text{nm}$ pada panjang gelombang 340 nm. Jika alat tidak dilengkapi dengan pengontrol radiasi, ikuti rekomendasi pabrik untuk menghasilkan radiasi tersebut. Untuk penyetaraan tingkat radiasi dan toleransi dari gelombang *broad band* 300 nm – 400 nm atau 300 nm – 800 nm, konsultasikan dengan pabrik mengenai spesifikasinya.

CATATAN 8 – ASTM G155 tidak menentukan suatu tingkat radiasi tertentu. Berbagai pilihan diperlihatkan pada Tabel X3.1 dalam lampiran ASTM G155. Namun data terdahulu menunjukkan bahwa uji geotekstil didasarkan radiasi $0,35 \text{ W/m}^2 \cdot \text{nm}$ pada panjang gelombang 340 nm. Nilai tersebut harus menjadi standar dalam pengujian ini.

9.2 Tentukan masing-masing lima benda uji secara acak dari setiap arah contoh uji laboratorium untuk diekspos dengan interval waktu berikut: 0 jam, 150 jam, 300 jam, dan 500 jam. Tempatkan lima belas benda uji tersebut dalam alat sehingga sisi yang paling mungkin terkena radiasi sinar matahari akan terekspos radiasi dalam alat tersebut. Benda uji kontrol (0 jam) tidak ditempatkan di dalam alat.

9.3 Reposisi benda uji sesuai dengan ASTM G155. Reposisi benda uji tidak diperlukan jika radiasi pada posisi terjauh dari pusat area benda uji minimal 90% dari yang diukur di pusat daerah paparan.

9.4 Pada akhir setiap interval waktu kondisi terekspos, ambil lima benda uji setiap arah untuk dilakukan uji kuat tarik cara pita potong atau cara pita tiras.

CATATAN 9 – Benda uji tidak boleh dikeluarkan dari alat lebih dari 24 jam yang kemudian diuji kembali. Hal ini disebabkan pada beberapa material, perlakuan ini tidak akan memberikan hasil yang sama dengan jika pengujian dilakukan tanpa penghentian. Laporkan lamanya waktu penghentian setiap benda uji yang melebihi waktu 24 jam.

9.5 Tentukan kuat putus dalam kN/m dari lima benda uji yang tidak terekspos (benda uji kontrol) dan masing-masing lima benda uji yang terekspos pada setiap interval waktu dan setiap arah, seperti ditunjukkan dalam ASTM D5035. Lebar benda uji yang dipilih adalah 50 mm. Kecepatan pengujian dengan alat uji kekuatan tipe laju mulur tetap (*constant rate of extension, CRE*) atau tipe laju tarik tetap (*constant rate of traverse, CRT*) adalah (305 ± 10) mm/menit kecuali ditentukan lain. Jarak antara klem harus (75 ± 1) mm. Korelasi menyeluruh antara hasil yang diperoleh dari alat CRE dan alat CRT tidak dapat ditentukan. Oleh karena itu, kedua alat ini tidak dapat digunakan secara bergantian. Jika terjadi perselisihan, metode CRE harus dipilih.

10 Perhitungan

10.1 Hitung kuat putus rata-rata untuk semua benda uji yang terekspos dan tidak terekspos (benda uji kontrol) untuk setiap arah.

10.2 Hitung persentase kehilangan kekuatan untuk setiap interval waktu ekspos dan untuk setiap arah benda uji. Kehilangan kekuatan dinyatakan sebagai berikut:

Kehilangan kekuatan = $100\% - \frac{\text{kuat tarik tertahan (sisa)}}{\text{kuat tarik rata - rata benda uji yang tidak terekspos}}$

$$\text{Kehilangan kekuatan} = 100\% - \frac{\text{kuat tarik rata - rata benda uji terekspos}}{\text{kuat tarik rata - rata benda uji yang tidak terekspos}}$$

10.3 Untuk kelompok lima benda uji yang tidak terekspos dan benda uji yang terekspos dari interval waktu di atas, hitung standar deviasi dan koefisien variasi untuk uji kuat tarik cara pita potong atau cara pita tirus.

11 Pelaporan

11.1 Laporan pengujian harus mencakup informasi berikut.

11.1.1 Pernyataan bahwa pengujian dilakukan sesuai dengan ketentuan pada metode uji ini,

11.1.2 Deskripsi lengkap benda uji dan asalnya,

11.1.3 Penjelasan terperinci mengenai pengambilan contoh uji laboratorium yang tidak terdapat pada Pasal 7,

11.1.4 Penjelasan terperinci mengenai penyiapan benda uji yang tidak terdapat pada Pasal 8,

11.1.5 Tipe dan model alat dan sumber cahaya,

11.1.6 Tipe dan umur penyaring pada awal kondisi terekspos dan apakah penyaring diganti selama kondisi terekspos,

11.1.7 Jika diperlukan, radiasi dalam $W/m^2 \cdot nm$, atau ekspos radiasi dalam J/m^2 pada bidang benda uji dan rentang panjang gelombang ketika pengukuran dilakukan,

11.1.7.1 Tidak diperkenankan melaporkan radiasi atau ekspos radiasi, kecuali pengukuran langsung dilakukan selama kondisi terekspos,

11.1.8 Tipe panel termometer hitam atau putih, atau keduanya jika digunakan, dan lokasi termometer jika tidak dipasang pada bidang benda uji,

11.1.9 Penjelasan reposisi benda uji, jika digunakan,

11.1.10 Periode terekspos dan lama waktu terhentinya setiap benda uji dari kondisi terekspos lebih dari 24 jam,

11.1.11 Waktu total terekspos, total radiasi pada setiap interval, dan jumlah siklus seperti ditentukan pada 9.2,

11.1.12 Tabel hasil uji untuk benda uji tidak terekspos (benda uji kontrol) dan untuk setiap waktu terekspos, untuk arah mesin dan melintang mesin. Tabel hasil uji tersebut berisi hasil uji kuat putus setiap benda uji dan nilai rata-ratanya serta standar deviasi dan koefisien variasinya,

11.1.13 Tabel persentase kekuatan tertahan (sisas) rata-rata untuk setiap waktu terekspos pada setiap arah, dan,

11.1.14 Gambar kuat putus rata-rata terhadap waktu terekspos pada setiap arah.

12 Ketelitian dan penyimpangan

12.1 Ketelitian

12.1.1 Program pengujian antar laboratorium - Studi antar laboratorium terhadap metode uji ASTM D4355 dilakukan pada tahun 2003. Perencanaan percobaan mengacu pada ASTM E691 dan beberapa data tersedia pada ASTM. Studi ini melibatkan lima laboratorium untuk melakukan pengujian. Empat tipe geotekstil digunakan dalam program pengujian ini, yaitu 4 oz/yd² nirtenun dengan ikatan panas (material 1), 7,8 SI (oz/yd²) nirtenun dengan ikatan benang (material 2), 12 oz/yd² *needle-punched* nirtenun (material 3), dan *silt film* tenun (material 4). Angka yang digunakan untuk menyatakan ketelitian adalah berdasarkan persentase sisa kekuatan setelah terekspos.

12.1.2 Batas pengulangan 95% - Batas kepercayaan pengulangan 95% untuk keempat material ditampilkan pada tabel berikut.

Material	Batas pengulangan (r)	Standar deviasi batas pengulangan (Sr)
1	45,9%	16,4%
2	7,9%	2,8%
3	23,1%	8,3%
4	8,1%	2,9%

12.1.3 Batas reproduksi 95% (antar laboratorium) – batas kepercayaan reproduksi 95% untuk keempat material ditampilkan pada tabel berikut.

Material	Batas reproduksi (r)	Standar deviasi batas reproduksi (Sr)
1	78,7%	28,1%
2	18,0%	6,4%
3	54,1%	19,3%
4	10,4%	3,7%

12.2 Penyimpangan - prosedur pada metode uji ini tidak memiliki penyimpangan karena nilai sifat tersebut hanya dapat ditentukan dengan satu metode uji.

13 Kata kunci

13.1 Pelapukan akselerasi; degradasi; deteriorasi; geotekstil; radiasi sinar matahari; *xenon arc*

Lampiran A
(informatif)

Contoh formulir metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe *Xenon Arc*

KOP

Metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe *Xenon Arc*

SNI ASTM D4355

Formulir 1

1. Data Umum

Pelanggan	:	
No Pekerjaan	:	
Tanggal Penerimaan	:	
Tanggal Selesai Laporan	:	
Jenis Contoh Uji	:	
Merek Contoh Uji	:	
Catatan	:	

2. Penomoran benda uji dan rencana pengujian

Arah pengambilan benda uji	Kode benda uji geosintetik	Rencana periode ekspos (jam)	Jumlah siklus ekspos*	Keterangan
Arah mesin		0	0	
		150	75	
		300	150	
		500	250	
Arah melintang mesin		0	0	
		150	75	
		300	150	
		500	250	

Keterangan *: Satu siklus total 120 menit, terdiri atas 90 menit hanya terekspos cahaya dan kemudian diikuti dengan 30 menit terekspos cahaya dan semprotan air.

KOP

Metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe *Xenon Arc*

SNI ASTM D4355

Formulir 2

Pengujian dengan peralatan tipe *Xenon Arc*

Arah pengambilan benda uji	Kode benda uji geosintetik	Rencana periode ekspos (jam)	Jumlah siklus ekspos *	Tanggal dan jam mulai	Tanggal rencana selesai	Catatan
Arah mesin		0	0			
		150	75			
		300	150			
		500	250			
Arah melintang mesin		0	0			
		150	75			
		300	150			
		500	250			

Keterangan *: Satu siklus total 120 menit, terdiri atas 90 menit hanya terekspos cahaya dan kemudian diikuti dengan 30 menit terekspos cahaya dan semprotan air.

KOP

Metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe *Xenon Arc*

SNI ASTM D4355

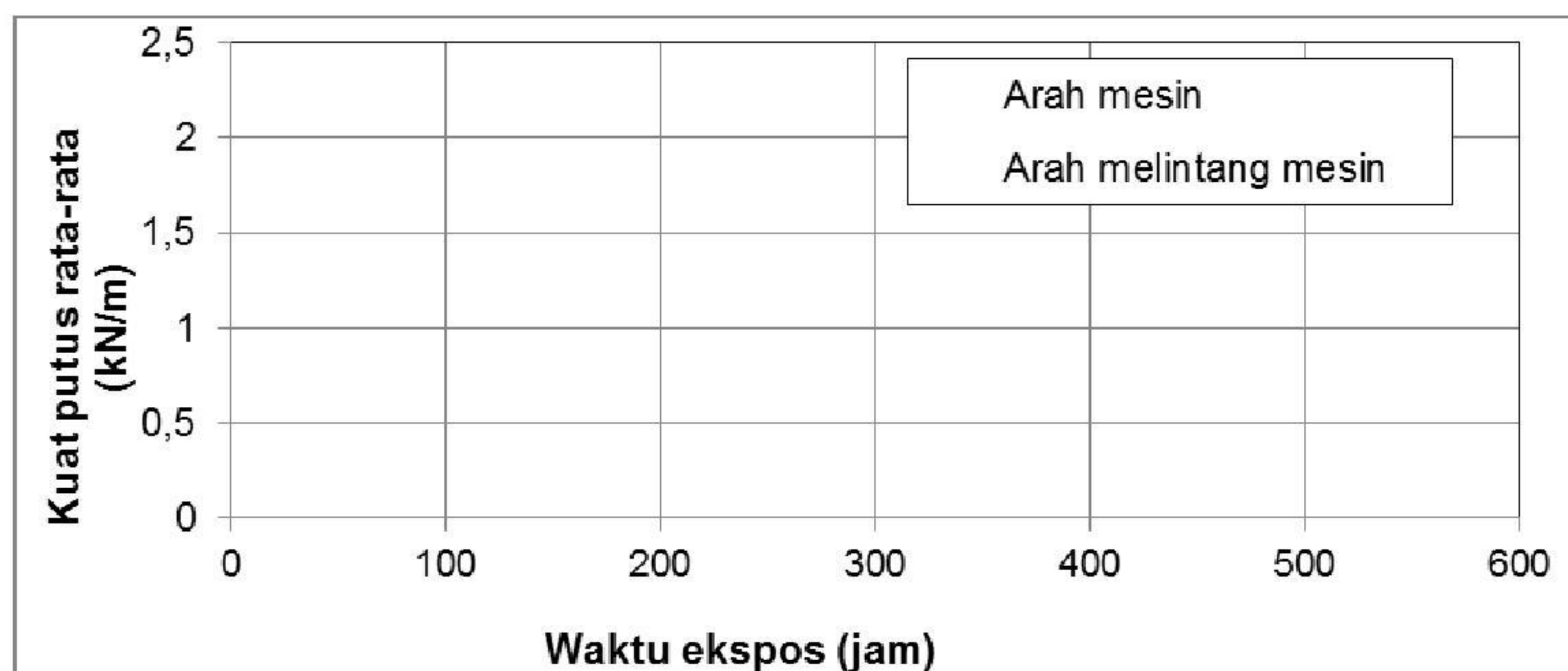
Formulir 3

1. Deteriorasi kuat putus geotekstil

Arah pengam-bilan benda uji	Kode benda uji geosintetik	Periode ekspos (jam)	Kuat putus			Kekuatan tertahan atau sisa (%)	Kehila-ngan kekuatan (%)
			Rata-rata (kN/m)	Standar deviasi	Koefisien variasi		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (4) / (Kuat Putus 0 jam)	(8) = 100% - (7)
Arah mesin		0					
		150					
		300					
		500					
Arah melintang mesin		0					
		150					
		300					
		500					

Keterangan: Kuat putus diuji dengan ASTM D5035. Hasil pengujian kuat putus secara lengkap disajikan terpisah dari pengujian ini.

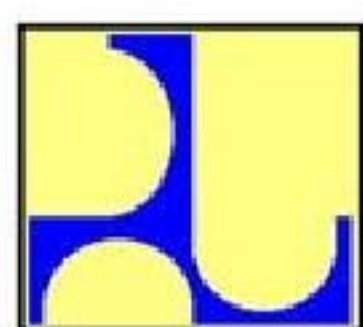
2. Grafik kuat putus terhadap waktu ekspos



Diperiksa oleh,	Dikerjakan oleh,

Lampiran B
(informatif)

Contoh hasil pengujian menggunakan metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dalam peralatan tipe *Xenon Arc*



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. A.H. Nasution No.264 Ujungberung Tlp (022) 78 022 51 Fax (022) 780 272 6 Bandung 40294 e-mail Pusjatan@pusjatan.pu.go.id

Metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe *Xenon Arc*

SNI ASTM D4355

Formulir 1

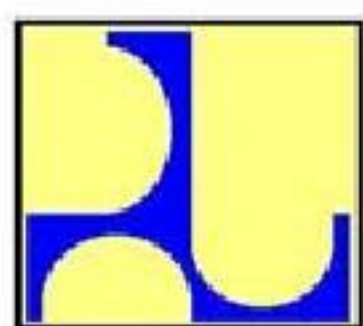
1. Data Umum

Pelanggan	:	KPP Teknologi Tanah Problematic
No Pekerjaan	:	005/2013/GT
Tanggal Penerimaan	:	15 Agustus 2013
Tanggal Selesai Laporan	:	15 September 2013
Jenis Contoh Uji	:	Geotekstil teranyam
Merek Contoh Uji	:	Geotekstil teranyam
Catatan	:	Benda uji disiapkan oleh Laboratorium Geosintetik, Balai Geoteknik Jalan. Contoh uji laboratorium diterima dalam bentuk gulungan dan dalam kondisi baik.

2. Penomoran benda uji dan rencana pengujian

Arah pengambilan benda uji	Kode benda uji geosintetik	Rencana periode ekspos (jam)	Jumlah siklus ekspos*	Keterangan
Arah mesin	1MD, 2MD, 3MD, 4MD, 5MD	0	0	Benda uji kontrol
	6MD, 7MD, 8MD, 9MD, 10MD	150	75	
	11MD, 12MD, 13MD, 14MD, 15MD	300	150	
	16MD, 17MD, 18MD, 19MD, 20MD	500	250	
Arah melintang mesin	1CMD, 2CMD, 3CMD, 4CMD, 5CMD	0	0	Benda uji kontrol
	6CMD, 7CMD, 8CMD, 9CMD, 10CMD	150	75	
	11CMD, 12CMD, 13CMD, 14CMD, 15CMD	300	150	
	16CMD, 17CMD, 18CMD, 19CMD, 20CMD	500	250	

Keterangan * : Satu siklus total 120 menit, terdiri atas 90 menit hanya terekspos cahaya dan kemudian diikuti dengan 30 menit terekspos cahaya dan semprotan air.



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. A.H. Nasution No.264 Ujungberung Tlp (022) 78 022 51 Fax (022) 780 272 6 Bandung 40 294 e-mail Pusjatan@pusjatan.pu.go.id

Metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe *Xenon Arc*

SNI ASTM D4355

Formulir 2

Pengujian dengan peralatan *Xenon Arc*

Arah pengambilan benda uji	Kode benda uji geosintetik	Rencana periode ekspos (jam)	Jumlah siklus ekspos*	Tanggal dan jam mulai	Tanggal rencana selesai	Catatan
Arah mesin	1MD, 2MD, 3MD, 4MD, 5MD	0	0	-	-	-
	6MD, 7MD, 8MD, 9MD, 10MD	150	75	18 Agustus, jam 8.00	24 Agustus, jam 13.00	Sesuai dengan rencana
	11MD, 12MD, 13MD, 14MD, 15MD	300	150	18 Agustus, jam 8.00	30 Agustus, jam 13.00	Sesuai dengan rencana
	16MD, 17MD, 18MD, 19MD, 20MD	500	250	18 Agustus, jam 8.00	7 Sept, jam 17.00	Sesuai dengan rencana
Arah melintang mesin 2	1CMD, 2CMD, 3CMD, 4CMD, 5CMD	0	0	-	-	-
	6CMD, 7CMD, 8CMD, 9CMD, 10CMD	150	75	18 Agustus, jam 8.00	24 Agustus, jam 11.00	Sesuai dengan rencana
	11CMD, 12CMD, 13CMD, 14CMD 15CMD	300	150	18 Agustus, jam 8.00	30 Agustus, jam 13.00	Sesuai dengan rencana
	16CMD, 17CMD, 18CMD, 19CMD 20CMD	500	250	18 Agustus, jam 8.00	7 Sept, jam 17.00	Sesuai dengan rencana

Keterangan * : Satu siklus total 120 menit, terdiri atas 90 menit hanya terekspos cahaya dan kemudian diikuti dengan 30 menit terekspos cahaya dan semprotan air.

**Metode uji deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan,
dan panas dengan peralatan tipe Xenon Arc
SNI ASTM D4355**

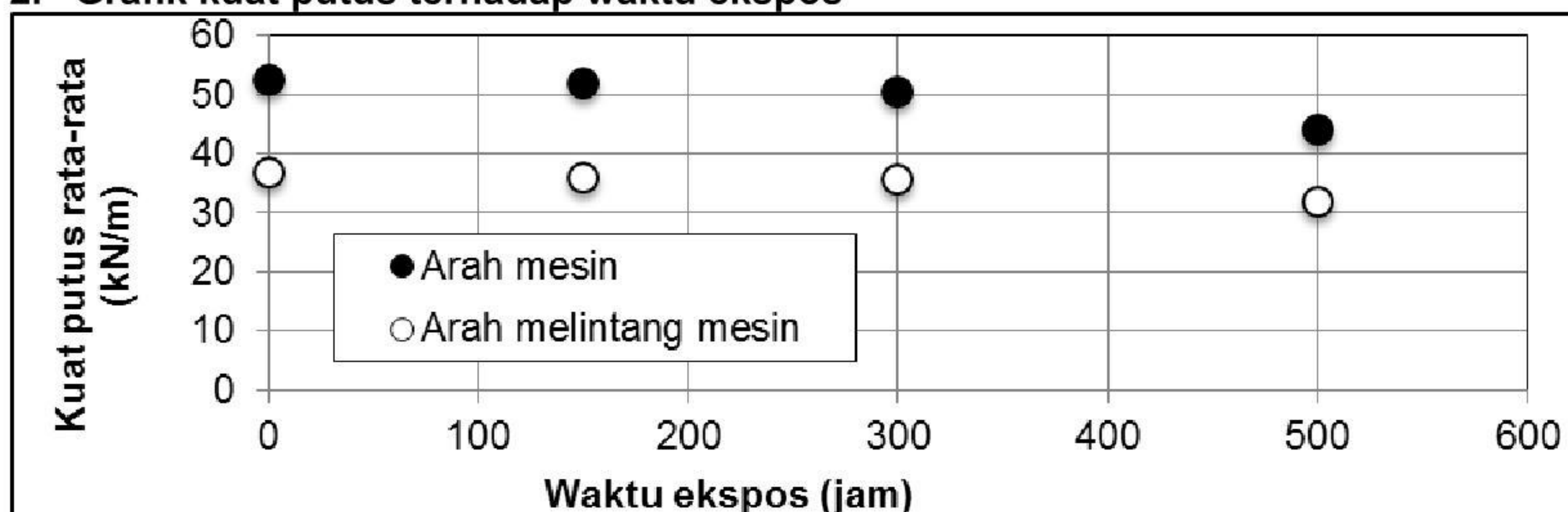
Formulir 3

1. Deteriorasi kuat putus geotekstil

Arah pengambil- bilan benda uji	Kode benda uji geosintetik	Periode ekspos (jam)	Kuat putus			Kekuatan tertahan atau sisa (%)	Kehila- ngan kekuatan (%)
			Rata- rata (kN/m)	Standar deviasi	Koefisi- en variasi		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (4) / (Kuat Putus 0 jam)	(8) = 100% - (7)
Arah mesin	1MD, 2MD, 3MD, 4MD, dan 5MD	0	52,6	0,0291	1,106	100%	0%
	6MD, 7MD, 8MD, 9MD, dan 10MD	150	52,0	0,1490	5,731	99%	1%
	11MD, 12MD, 13MD, 14MD dan 15MD	300	50,6	0,0870	3,349	96%	4%
	16MD, 17MD, 18MD, 19MD dan 20MD	500	44,0	0,1560	7,091	84%	16%
Arah melintang mesin	1CMD, 2CMD, 3CMD, 4CMD, dan 5CMD	0	36,8	0,0421	2,298	100%	0%
	6CMD, 7CMD, 8CMD, 9CMD, dan 10CMD	150	36,0	0,0599	3,328	98%	2%
	11CMD, 12CMD, 13CMD, 14CMD dan 15CMD	300	35,6	0,049	2,775	97%	3%
	16CMD, 17CMD, 18CMD, 19CMD dan 20CMD	500	32,0	0,1080	6,750	87%	13%

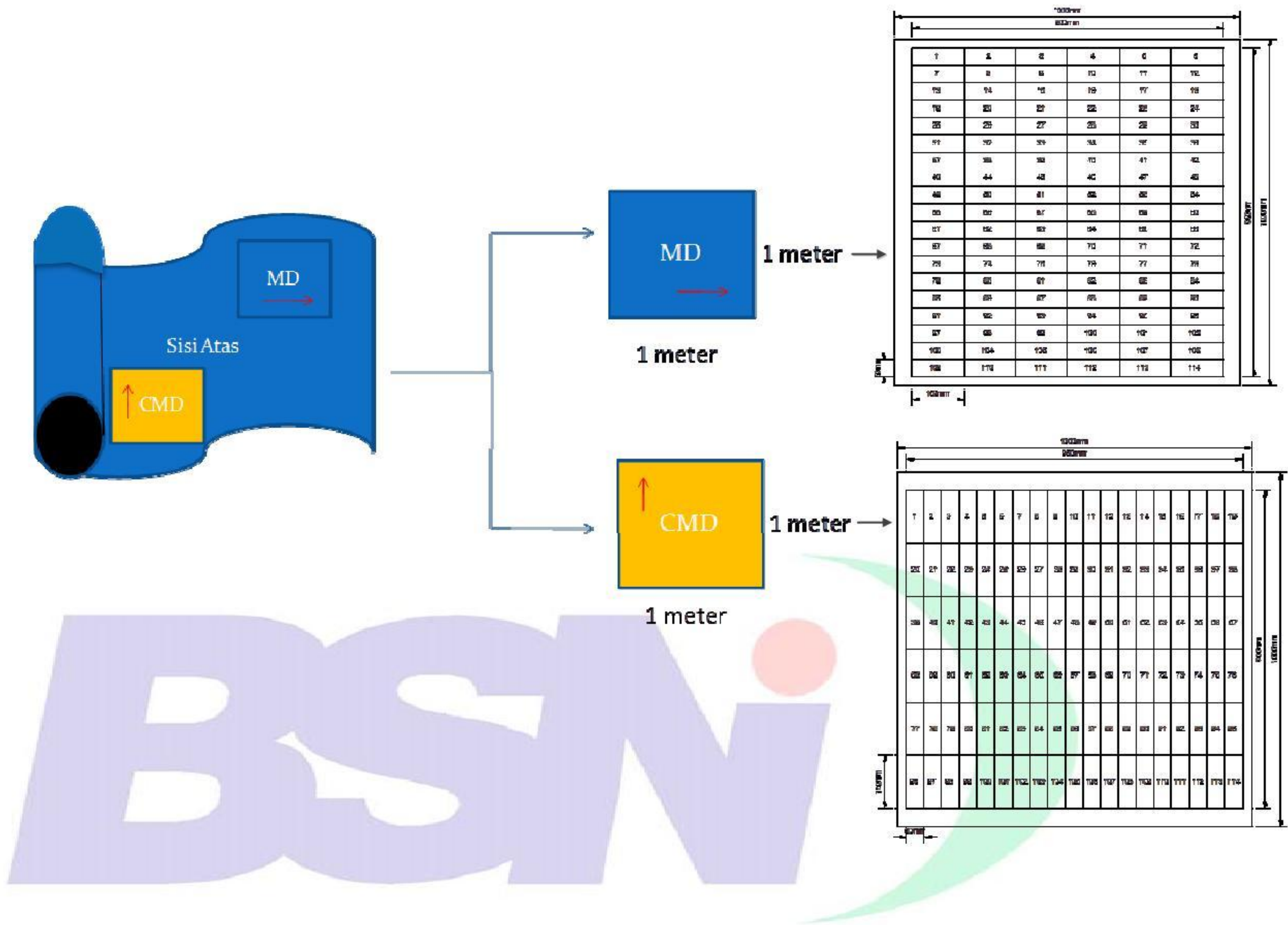
Keterangan: Kuat putus diuji dengan ASTM D5035. Hasil pengujian kuat putus secara lengkap disajikan terpisah dari pengujian ini.

2. Grafik kuat putus terhadap waktu ekspos



Bandung, 3 September 2013	Bandung, 30 Agustus 2013
Diperiksa oleh,	Dikerjakan oleh,
Riyadhi Salim	Asep Hilman Rosadi

Lampiran C
(informatif)
Pola untuk pemilihan benda uji arah mesin dan arah melintang mesin



Lampiran D (informatif)

Garis besar pengujian deteriorasi geotekstil akibat kondisi terekspos cahaya, kelembapan, dan panas dengan peralatan tipe Xenon Arc



ASTM D4355 – 07: Xenon

Persiapan benda uji - 3



Dari 1 bagian contoh uji (114 bagian) → diambil 20 benda uji:
@ 20 benda uji arah MD
@ 20 benda uji arah CD

20 benda uji dibagi menjadi :

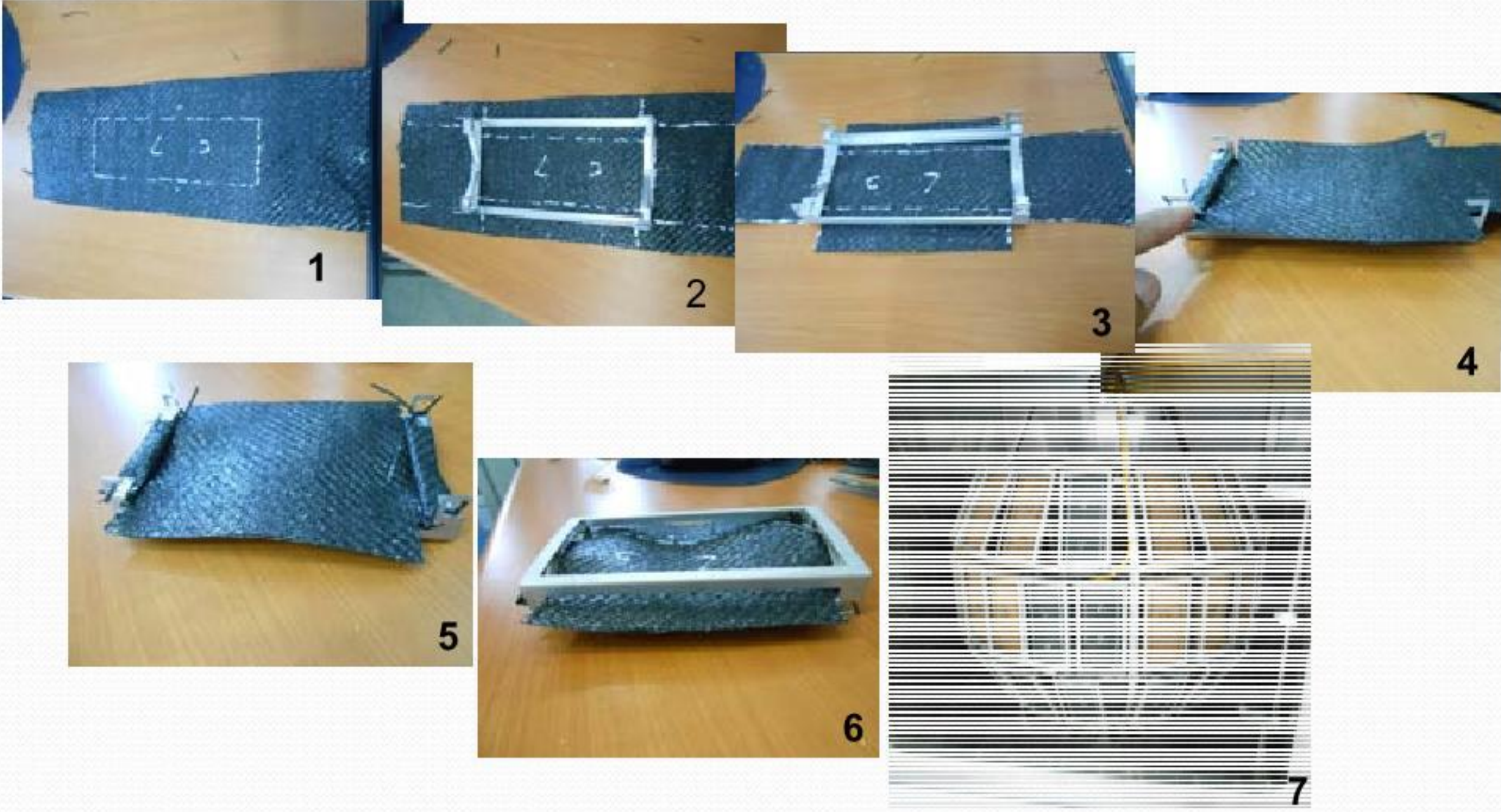
- 5 benda uji → 0 jam (kontrol)
- 5 benda uji → 150 jam
- 5 benda uji → 300 jam
- 5 benda uji → 500 jam



ASTM D4355 – 07: Xenon

Prosedur uji - 1

→ Pasang benda uji pada penjepit
→ Masukkan dalam alat



ASTM D4355 – 07: Xenon

Prosedur uji - 2



Total 30 benda uji, @15 benda uji setiap arah yaitu :

- 5 benda uji 150 jam (MD dan CMD)
- 5 benda uji 300 jam (MD dan CMD)
- 5 benda uji 500 jam (MD dan CMD)

1 siklus: 90 menit cahaya + 30 menit cahaya dan air

Penjepit yang tidak ada benda ujinya ditutup dengan *Aluminium Foil*



ASTM D4355 – 07: Xenon

Pengondisian sebelum uji tarik



- suhu ruang pengujian $(21 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

ASTM D4355 – 07: Xenon

Uji tarik strip



Standar acuan pengujian:

- ASTM D5035, *Standard test method for breaking strength and elongation of textile fabrics (strip test)*.
- SNI 0276:2009, Cara uji kekuatan tarik dan mulur kain tenun (ASTM D5034 dan ASTM D5035).

Dilakukan terhadap benda uji setelah dipapar pada alat xenon: 0 jam (kontrol), 150 jam, 300 jam dan 500 jam

Perhitungan :
Persen kehilangan kekuatan

